

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

19.04.99

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

09/673505	
REC'D	2 JUL 1999
WIPO	PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1998年 4月17日

EO

出願番号  
Application Number:

平成10年特許願第124283号

出願人  
Applicant(s):

大見 忠弘  
株式会社ウルトラクリーンテクノロジー開発研究所

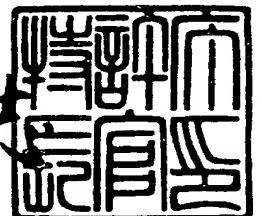
# PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年 6月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

伴佐山 建志



出証番号 出証特平11-3033300

【書類名】	特許願
【整理番号】	OHM0284
【提出日】	平成10年 4月17日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	H01L 21/00
【発明の名称】	ベクトル量子化で用いるコードブック及びその作成方法
【請求項の数】	2
【発明者】	
【住所又は居所】	宮城県仙台市青葉区米ヶ袋2の1の17の301
【氏名】	大見 忠弘
【発明者】	
【住所又は居所】	千葉県千葉市美浜区稲毛海岸5丁目5-2-206
【氏名】	小谷 光司
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都足立区加平二丁目12番5号
【氏名】	中田 明良
【発明者】	
【住所又は居所】	宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉（無番地）東北大学内
【氏名】	今井 誠
【発明者】	
【住所又は居所】	宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉（無番地）東北大学内
【氏名】	譽田 正宏
【発明者】	
【住所又は居所】	宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉（無番地）東北大学内
【氏名】	森本 達郎
【発明者】	
【住所又は居所】	宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉（無番地）東北大学内
【氏名】	米澤 岳美

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉（無番地）東北大学内

【氏名】 野沢 俊之

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉（無番地）東北大学内

【氏名】 中山 貴裕

【発明者】

【住所又は居所】 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉（無番地）東北大学内

【氏名】 藤林 正典

【発明者】

【住所又は居所】 東京都文京区本郷4丁目1番4号 株式会社ウルトラク  
リーンテクノロジー開発研究所内

【氏名】 新田 雄久

【特許出願人】

【識別番号】 000205041

【氏名又は名称】 大見 忠弘

【特許出願人】

【識別番号】 596089517

【氏名又は名称】 株式会社ウルトラクリーンテクノロジー開発研究所

【代表者】 新田 雄久

【代理人】

【識別番号】 100088096

【弁理士】

【氏名又は名称】 福森 久夫

【電話番号】 03-3261-0690

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007467

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9712127

【包括委任状番号】 9712234

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ベクトル量子化で用いるコードブック及びその作成方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 1 つ以上のデータからなるデータ列をベクトルとし、前記ベクトルが少なくとも 1 つ以上組み合わせさせたものをコードブックとし、前記コードブックを格納しておく記憶装置に格納してあるベクトル群の個々のデータと、ある入力データ列の個々のデータとの差分をとり、前記差分結果を絶対値表現したそれぞれの値を加算した結果の最も小さいベクトルが格納されている前記記憶装置のアドレスの特定を行い、前記入力データ列を前記特定されたアドレスに置き換えるデータ圧縮方法であるベクトル量子化で用いるコードブックの作成方法において、

コードブックのベクトルのデータ列の 1 つまたは複数のデータを基準とし、前記データの値から所望の増分で変化させ、前記コードブックのベクトルのデータ列とするコードブックの作成方法、

コードブックのベクトルのデータ列のデータを所望のデータ群にまとめ、コードブックのベクトルのデータ列のデータがとり得る値の範囲を前記データ群の数で分割し、前記データ群の各々のデータに前記分割された値の集合から所望の値を割り当て、前記コードブックのベクトルのデータ列とするコードブック作成方法、及び

コードブックのベクトルのデータ列のデータにおいて、コードブックのベクトルのデータ列のデータがとり得る値の最大値または最小値が占める所望の割合に従い、前記コードブックのベクトルのデータ列の所望のデータに最大値または最小値を割り当て、前記最大値または最小値を割り当てたデータ以外の前記コードブックのベクトルのデータ列のデータにそれぞれ最小値または最大値を割り当て、前記コードブックのベクトルのデータ列の値が割り当てられたデータ以外の前記コードブックのベクトルのデータ列のデータに中間値を割り当て、前記コードブックのベクトルのデータ列とするコードブック作成方法、

のうち少なくとも 1 つの作成方法を用いることを特徴とするコードブックの作成方法。

【請求項 2】 少なくとも 1 つ以上のデータからなるデータ列をベクトルとし、前記ベクトルが少なくとも 1 つ以上組み合わせさせたものをコードブックとし、前記コードブックを格納しておく記憶装置に格納してあるベクトル群の個々のデータと、ある入力データ列の個々のデータとの差分をとり、前記差分結果を絶対値表現したそれぞれの値を加算した結果の最も小さいベクトルが格納されている前記記憶装置のアドレスの特定を行い、前記入力データ列を前記特定されたアドレスに置き換えるデータ圧縮方法であるベクトル量子化で用いるコードブックにおいて、

コードブックのベクトルのデータ列の 1 つまたは複数のデータを基準とし、前記データの値から所望の増分で変化させたベクトルのデータ列、

コードブックのベクトルのデータ列のデータを所望のデータ群にまとめ、コードブックのベクトルのデータ列のデータがとり得る値の範囲を前記データ群の数で分割し、前記データ群の各々のデータに前記分割された値の集合から所望の値を割り当てたベクトルのデータ列、及び

コードブックのベクトルのデータ列のデータにおいて、コードブックのベクトルのデータ列のデータがとり得る値の最大値または最小値が占める所望の割合に従い、前記コードブックのベクトルのデータ列の所望のデータに最大値または最小値を割り当て、前記最大値または最小値を割り当てたデータ以外の前記コードブックのベクトルのデータ列のデータにそれぞれ最小値または最大値を割り当て、前記コードブックのベクトルのデータ列の値が割り当てられたデータ以外の前記コードブックのベクトルのデータ列のデータに中間値を割り当てたベクトルのデータ列、のうち少なくとも 1 つのデータ列を含むことを特徴とするコードブック。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はベクトル量子化で用いるコードブック及びその作成方法に係る。

【0002】

【従来の技術】



伸長が非常に簡単にできる一つのデータ圧縮アルゴリズムの一つとしてベクトル量子化という手法が良く知られている。このアルゴリズムは古くから信号処理の分野で知られており、特に画像や音声信号のデータ圧縮やパターン認識に応用されてきた。

【0003】

ベクトル量子化は、二次元配列の画像データからある大きさ（例えば4×4画素）のブロックを取出し、これを予め用意しておいた同じ大きさの複数のパターン（コードブック）と比較し、その中で最も似通ったパターンを見つけ出し、そのパターンの番号を当てはめるというデータ圧縮を行う。受信者はコードブックの中から番号に対応するパターンを取出すだけで画像を再現することができる。

【0004】

したがって、コードブックさえ受け取っていれば特に特殊な演算は必要としないため非常に簡単なハードウェアでデコードすることが可能となる。

【0005】

ベクトル量子化を実行する上で、必ず必要となるのがコードブックの作成である。またベクトル量子化の特性上、再現された画像の良否も使用したコードブックの良否と密接に関係している。

【0006】

コードブックの最適化の手法としてはKohonenの自己組織化マップの手法などいくつか知られている。しかし、上記の最適化技術には次のような問題点がある。

- 1) 最適化に使用したデータに対してのみ有用なコードブックとなってしまう。
- 2) 最適化されたコードブックにどのようなパターンが含まれているのか分からない。

【0007】

即ち、例えば、ある人の顔の画像で最適化されたコードブックは、最適化に用いたその画像に対して最良のコードブックとなる。従って、そのコードブックを他の人の顔の画像に対して用いると、再生した画質は低下することになる。さら

に、人の顔という分類に含まれる画像に対しては比較的画質の良い出力結果が得られても、風景や文字といった異なる分類の画像に対しては画質の悪い出力結果となってしまいます。つまり、コードブックに含まれているパターンが画像によって全く異なっているために、汎用性の低いコードブックになってしまうという問題があった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明は、種々の画像に対応できる汎用性の高いコードブック及びその作成手法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

本発明のコードブックの作成方法は、少なくとも1つ以上のデータからなるデータ列をベクトルとし、前記ベクトルが少なくとも1つ以上組み合わせさせたものをコードブックとし、前記コードブックを格納しておく記憶装置に格納してあるベクトル群の個々のデータと、ある入力データ列の個々のデータとの差分をとり、前記差分結果を絶対値表現したそれぞれの値を加算した結果の最も小さいベクトルが格納されている前記記憶装置のアドレスの特定を行い、前記入力データ列を前記特定されたアドレスに置き換えるデータ圧縮方法であるベクトル量子化で用いるコードブックの作成方法において、

コードブックのベクトルのデータ列の1つまたは複数のデータを基準とし、前記データの値から所望の増分で変化させ、前記コードブックのベクトルのデータ列とするコードブックの作成方法、

コードブックのベクトルのデータ列のデータを所望のデータ群にまとめ、コードブックのベクトルのデータ列のデータがとり得る値の範囲を前記データ群の数で分割し、前記データ群の各々のデータに前記分割された値の集合から所望の値を割り当て、前記コードブックのベクトルのデータ列とするコードブック作成方法、及び

コードブックのベクトルのデータ列のデータにおいて、コードブックのベクトルのデータ列のデータがとり得る値の最大値または最小値が占める所望の割合に

従い、前記コードブックのベクトルのデータ列の所望のデータに最大値または最小値を割り当て、前記最大値または最小値を割り当てたデータ以外の前記コードブックのベクトルのデータ列のデータにそれぞれ最小値または最大値を割り当て、前記コードブックのベクトルのデータ列の値が割り当てられたデータ以外の前記コードブックのベクトルのデータ列のデータに中間値を割り当て、前記コードブックのベクトルのデータ列とするコードブック作成方法、

のうち少なくとも1つの作成方法を用いることを特徴とする。

【0010】

また、本発明のコードブックは、少なくとも1つ以上のデータからなるデータ列をベクトルとし、前記ベクトルが少なくとも1つ以上組み合わせさせたものをコードブックとし、前記コードブックを格納しておく記憶装置に格納してあるベクトル群の個々のデータと、ある入力データ列の個々のデータとの差分をとり、前記差分結果を絶対値表現したそれぞれの値を加算した結果の最も小さいベクトルが格納されている前記記憶装置のアドレスの特定を行い、前記入力データ列を前記特定されたアドレスに置き換えるデータ圧縮方法であるベクトル量子化で用いるコードブックにおいて、

コードブックのベクトルのデータ列の1つまたは複数のデータを基準とし、前記データの値から所望の増分で変化させたベクトルのデータ列、

コードブックのベクトルのデータ列のデータを所望のデータ群にまとめ、コードブックのベクトルのデータ列のデータがとり得る値の範囲を前記データ群の数で分割し、前記データ群の各々のデータに前記分割された値の集合から所望の値を割り当てたベクトルのデータ列、及び

コードブックのベクトルのデータ列のデータにおいて、コードブックのベクトルのデータ列のデータがとり得る値の最大値または最小値が占める所望の割合に従い、前記コードブックのベクトルのデータ列の所望のデータに最大値または最小値を割り当て、前記最大値または最小値を割り当てたデータ以外の前記コードブックのベクトルのデータ列のデータにそれぞれ最小値または最大値を割り当て、前記コードブックのベクトルのデータ列の値が割り当てられたデータ以外の前記コードブックのベクトルのデータ列のデータに中間値を割り当てたベクトルの

データ列、のうち少なくとも1つのデータ列を含むことを特徴とする。

【0011】

【発明の実施の形態】

(実施例1)

図1は、例えば4画素×4画素のコードブックにおける、顔画像に対しての典型パターンを抽出したものである。顔画像は全体的に滑らかに変化するパターンが大半を占めており、その変化は単調でその変化量は非常に小さいものであることが分かった。

【0012】

そこで顔画像の典型パターンとしては図に示す8つの方向に単調に変化するパターンを抽出することとした。変化の度合いは、最大として1画素ごとに輝度値で20とし、10・5・2・1と半分減らしていくことでパターンに変化をもたせてある。変化の始点となる画素の輝度は最小値と最大値を与えて、その間にわたって適宜分散して与えるものとした。

【0013】

図2は、上記の方法によって作成したコードブックである。コードブックサイズは512である。

【0014】

図3には、図2に示したコードブックを使用して、5つの顔画像に対してVQ後復元した画像のPSNR (peak signal to noise ratio) 特性を取った結果を示す。参考のためにそれぞれの画像でKohonenの自己組織化マップの手法を使って最適に作成したコードブックを使ってVQ後復元した画像のPSNR特性も示しておく。この結果から、たった一つのコードブックでもそれぞれの顔画像に対して最適に作成した場合のPSNR特性とほぼ同等な特性が得られており、極めて汎用性の高いコードブックが設計できたことが確認された。

【0015】

本実施例では変化の度合いの最大値を20としたが、必ずしも20を用いる必要はなく、例えば40や10などと適宜与えてやれば良く、コードブックサイズも512である必要はない。

## 【0016】

## (実施例2)

図4は、本発明の第2の実施例を示す概念図である。例えば風景画像を調べたところ、顔画像の典型パターンと同様に単調な変化をするパターンが多く見受けられるが、その変化が非常に大きなものが多く含まれていることが分かった。そこで図に示すような4つの方向に変化するパターンを使い、それぞれの領域の輝度値を256レベル中で5つの領域に分けて定義し、適宜この範囲で値を与えるものとした。本実施例で作成されたコードブックのPSNR特性を実施例1と同様に、数種類の風景画像に対して適用したところ比較的良好なPSNR特性を得ることができた。

## 【0017】

本実施例では領域を5つに区切ったが、これはコードブックのベクトルを5つの領域に分けただけであって、5である必要はない。

## 【0018】

## (実施例3)

図5は、本発明の第3の実施例を示す概念図である。例えば、文字が入った画像についてである。文字が入った画像においては非常に変化に富んだパターンが大半を占めていることが分かった。また輝度値の変化も256レベルのダイナミックレンジを使い切るものがほとんどであった。

## 【0019】

そこで、図5に示すように4つの典型的なパターンの種類を抽出することとした。一つ目は4画素×4画素の背景白パターンに図5に示すように1×1、1×2、1×3、1×4、2×2、2×3、2×4の7種類の黒パターンを適宜埋め込んだパターンである。2つ目は斜線が入ったパターンであり、3つ目は途中で線が折れ曲がったパターンである。さらに4つ目として十字に交わったパターンを用意した。

## 【0020】

本実施例で作成されたコードブックのPSNR特性を前記実施例1と同様に、数種類の文字画像に対して適用したところ比較的良好なPSNR特性を得ることが

できた。

【0021】

本実施例では、 $1 \times 1$ 、 $1 \times 2$ 、 $1 \times 3$ 、 $1 \times 4$ 、 $2 \times 2$ 、 $2 \times 3$ 、 $2 \times 4$ の7種類にパターン分けしたが、7種類である必要はない。

【0022】

(実施例4)

図6は、図3～5に示した方法により作成したコードブックをコードブックサイズ1024にまとめたものである。

【0023】

本実施例ではコードブックのサイズを1024としたが、必ずしも1024である必要はなく、例えば128や512などと適宜決めてやれば良い。

【0024】

図7には、図6に示したコードブックを使用して、19種類の画像に対してVQ後復元した画像のPSNR特性を取った結果を示す。参考のためにそれぞれの画像でKohonenの自己組織化マップの手法を使って最適に作成したコードブックを使ってVQ後復元した画像のPSNR特性も示しておく。

【0025】

この結果から、たった一つのコードブックでもそれぞれの画像に対して最適に作成した場合の各画像のPSNR特性とほぼ同等な特性が得られており、単調に変化する画像や急激に変化する画像を含む画像に対しても高品位の画像を再生することができ、極めて汎用性の高いコードブックが作成できたことが確認された。

【0026】

本実施例では、4画素 $\times$ 4画素のコードブックであるが、4画素 $\times$ 4画素である必要はなく、画像データである必要もない。また、3種類のコードブックを1つにまとめたが、各々2種類のコードブックを1つにまとめてもよい。

【0027】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、所望の値をコードブックのデータに与

えることで、単調に変化するデータや急激に変化するデータを含む種々のデータに対応できる汎用性の高いコードブックを容易に設計できる。

【0028】

そして、本発明のコードブックを用いることにより、種々の画像について、高い圧縮率であっても、高品位の画像を再生できる、汎用性の高いデータ圧縮・伸長システムを実現することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施例1に係るコードブック作成方法の概念図である。

【図2】

実施例1に係るコードブック作成方法により作成されたコードブックの図である。

【図3】

実施例1に係るコードブック作成方法により作成されたコードブックと、Kohonenの自己組織化の手法により個々に最適化されたコードブックとのPSNR特性の比較をしめすグラフである。

【図4】

実施例2に係るコードブック作成方法の概念図である。

【図5】

実施例3に係るコードブック作成方法の概念図である。

【図6】

実施例4に係るコードブック作成方法の概念図である。

【図7】

実施例4に係るコードブック作成方法により作成されたコードブックと、Kohonenの自己組織化の手法により個々に最適化されたコードブックとのPSNR特性の比較を示すグラフである。

特平 1 0 - 1 2 4 2 8 3

【書類名】

図面



特平 1 0 — 1 2 4 2 8 3

【図 1】

## 例えば顔画像

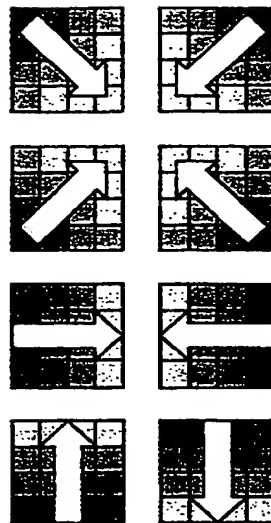
変化の始点となる画素の輝度値から  
所望の増分で変化させる

たて : ステップ幅20, 10, 5, 2, 1  
よこ : ステップ幅20, 10, 5, 2, 1  
ななめ : ステップ幅20, 10, 5, 2, 1

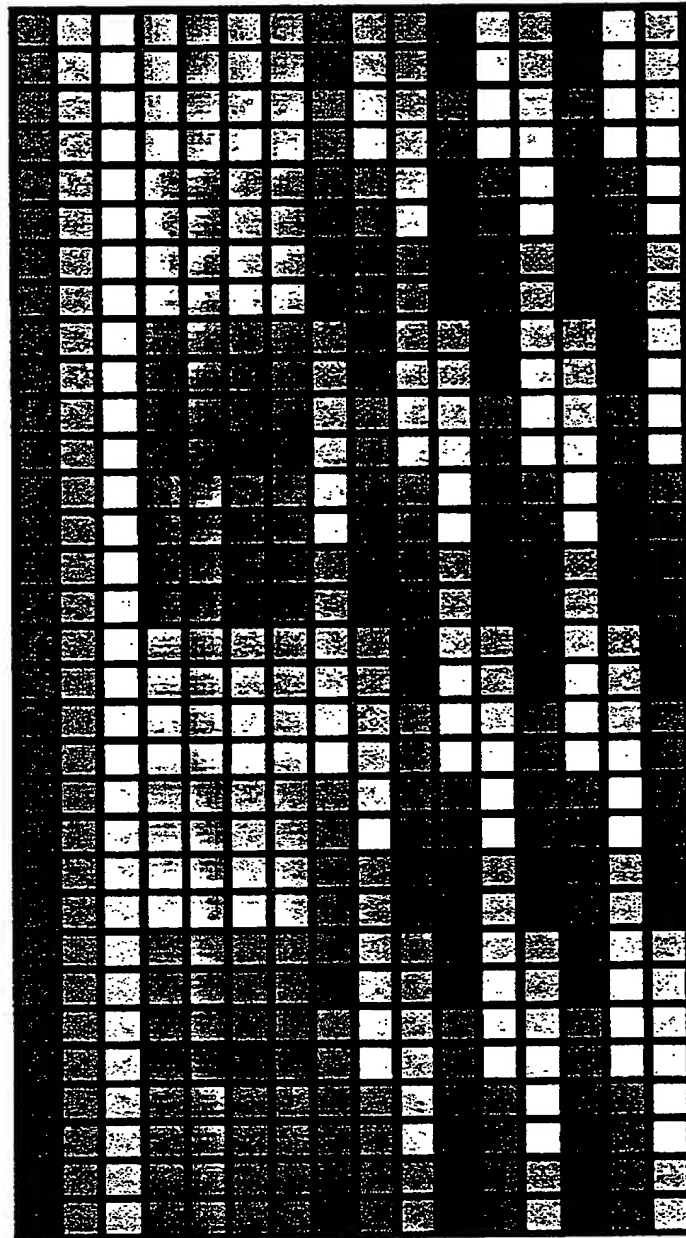
増分20のときの  
コードブックのベクトルに対する  
輝度値の変化の例



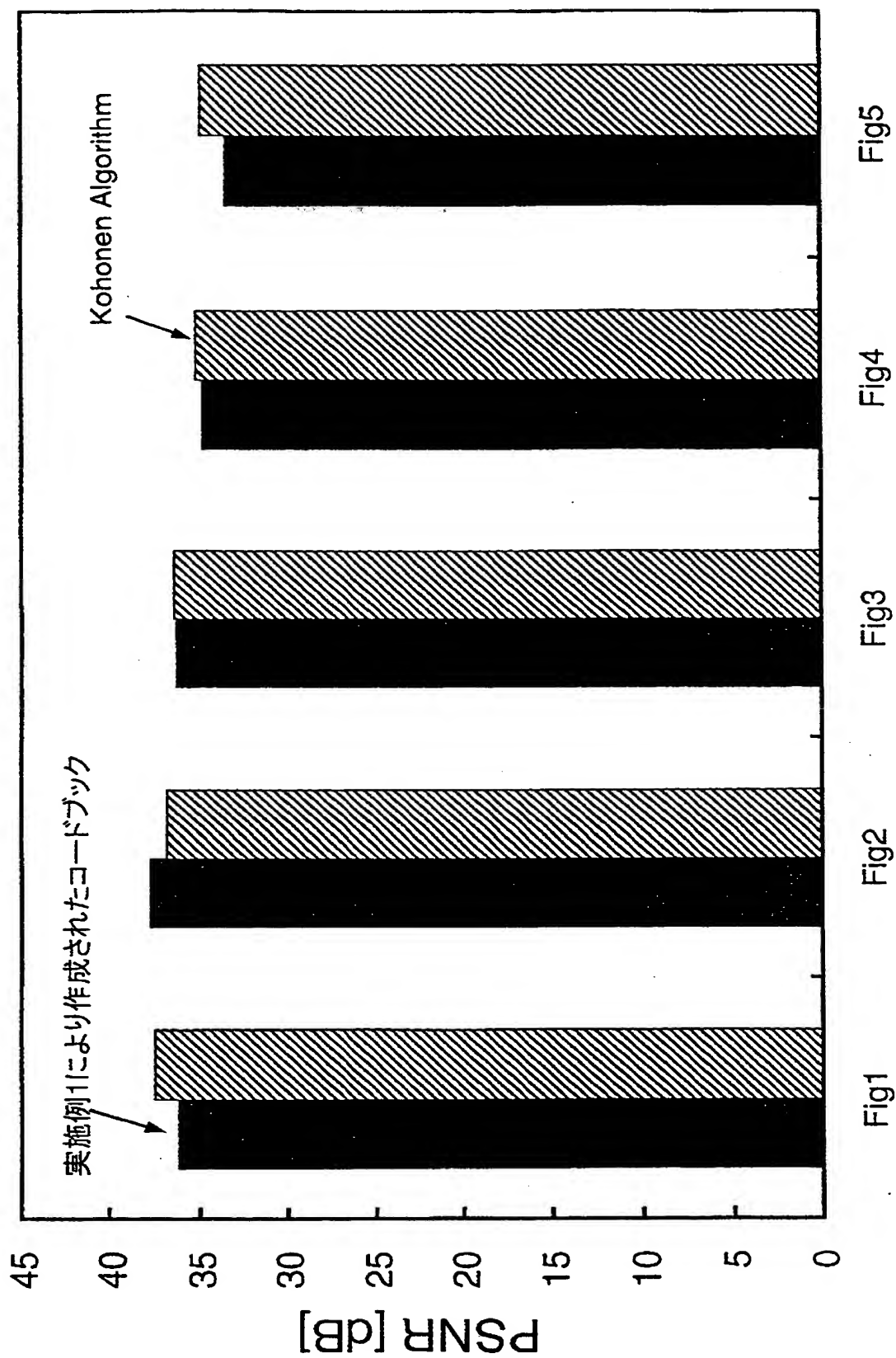
変化のさせ方の例



【図 2】



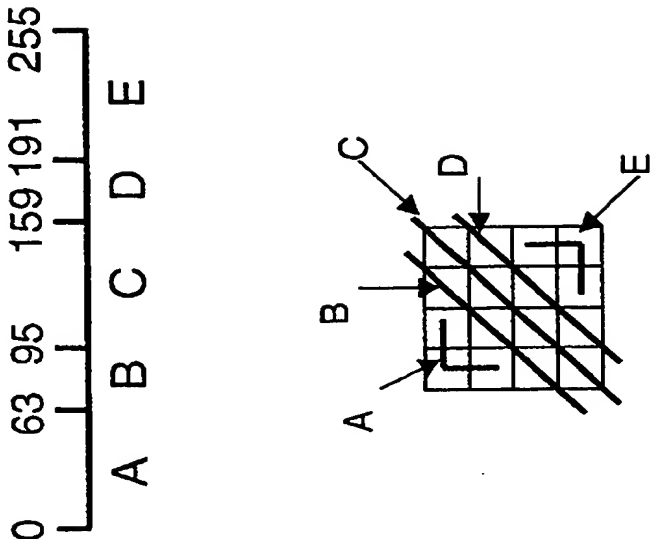
【図 3】



【図 4】

# 例えば風景

例えば、0～255の輝度値を  
A(0～63)、B(63～95)、C(95～159)、  
D(159～191)、E(191～255)の5つに  
分類してその中からあてはめる。



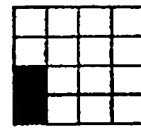
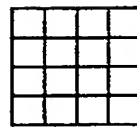
特平 1 0 - 1 2 4 2 8 3

【図 5】

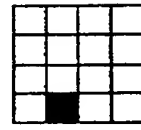
## 例えば文字

4×4画素のなかで  
最小値である黒の占める割合を決める

例えば 1×1  
1×2  
1×3  
1×4  
2×2  
2×3  
2×4

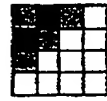
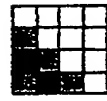
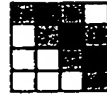
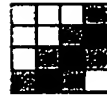
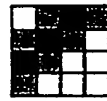
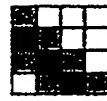
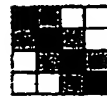


(1×2)

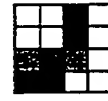


(1×1)

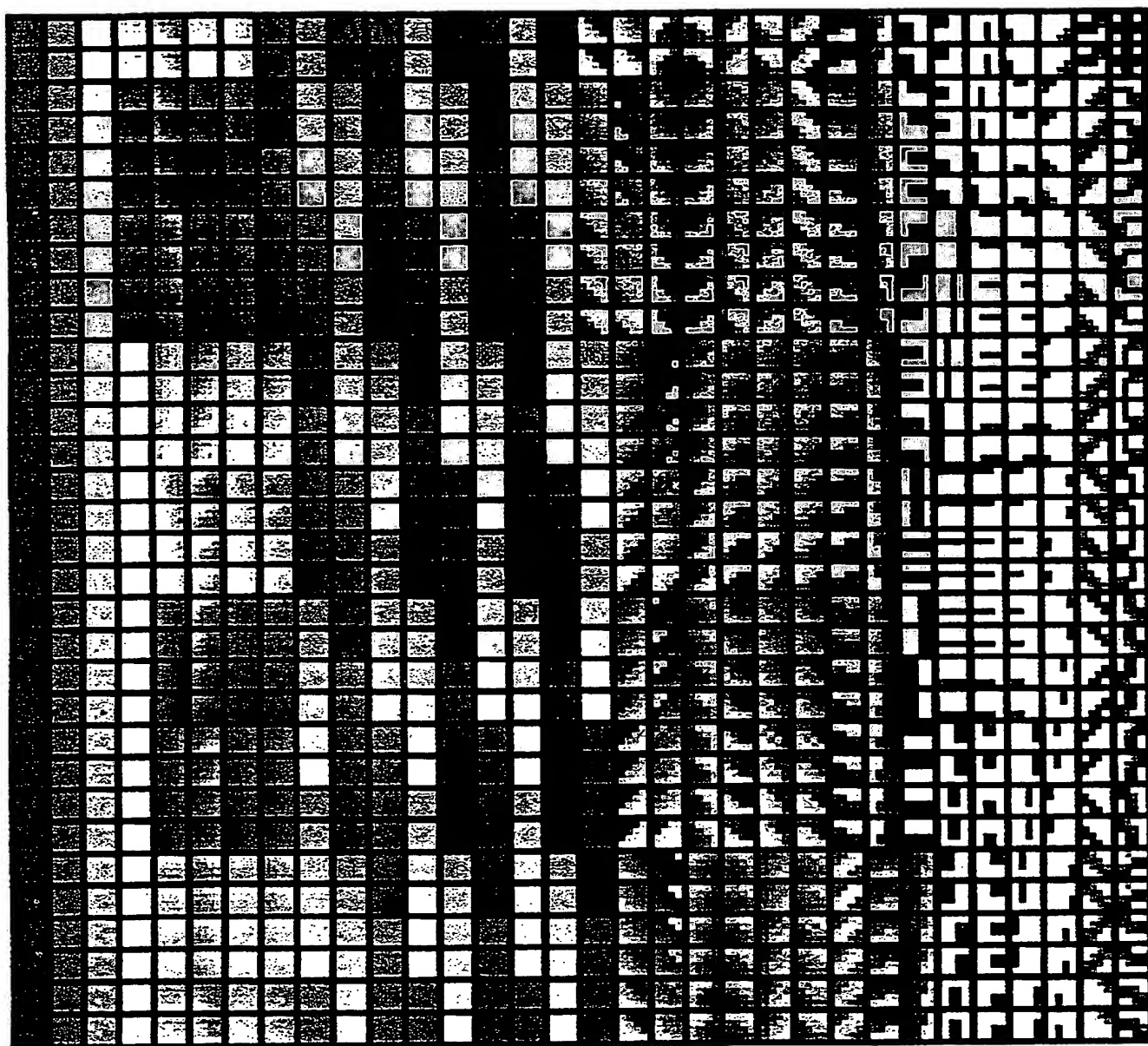
または、黒の占める位置を決めた後で  
まわりに中間値を配置する



十字

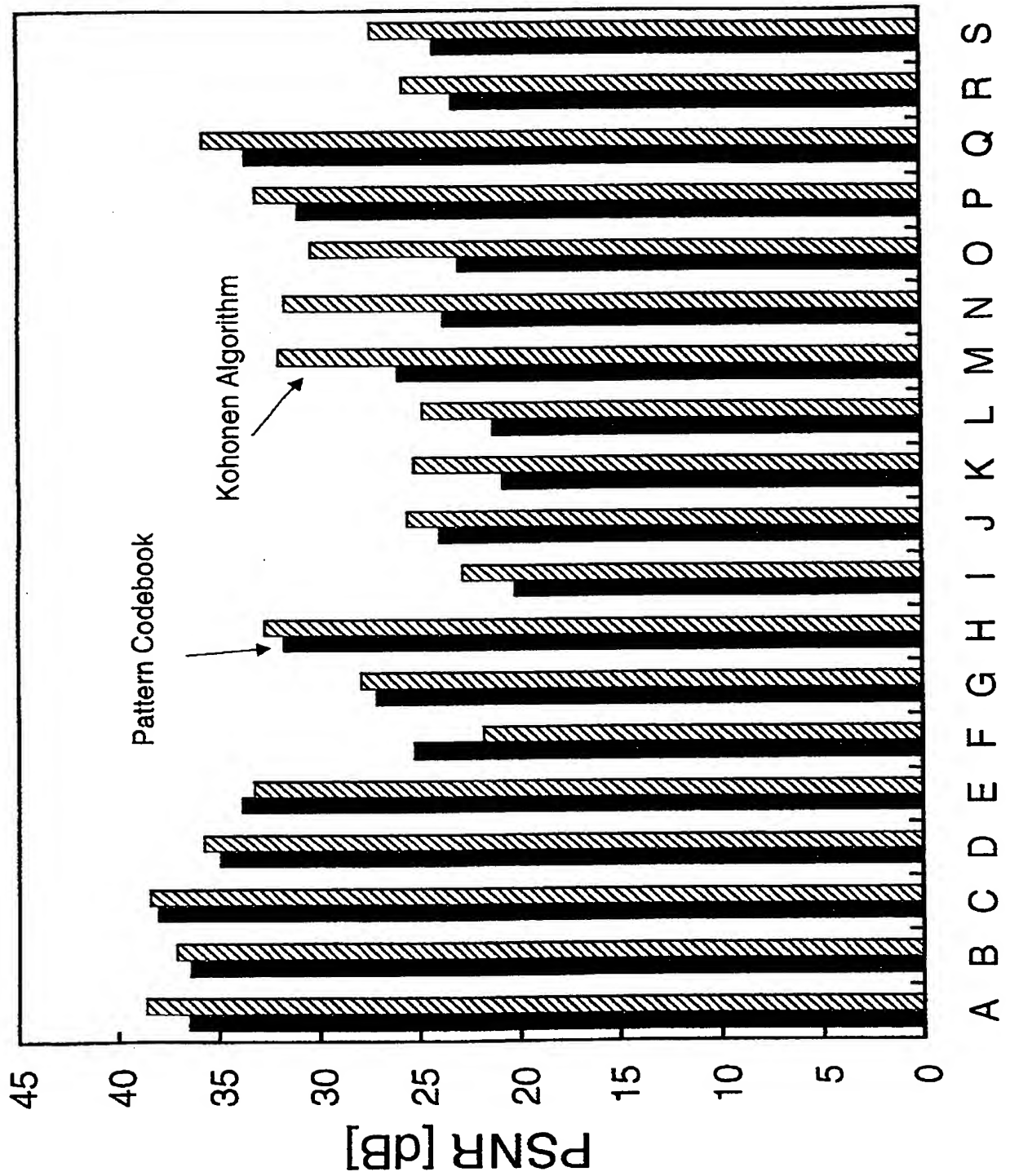


【図 6】





【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、種々の画像に対応できる汎用性の高いコードブック及びその作成手法を提供することを目的とする。

【解決手段】 ベクトル量子化で用いるコードブックの作成方法において、ベクトルのデータ列の1つ又は複数のデータを基準とし、他のデータ列を前記データの値から所望の増分で変化させる方法、ベクトルのデータ列のデータをデータ群にまとめ、データ列のデータがとり得る値の範囲をデータ群の数で分割し、データ群の各々のデータに分割された値の所望の値を割当てする方法、及びベクトルのデータ列のデータがとり得る値の最大値又は最小値が占める割合に従い、ベクトルのデータ列のデータに最大値又は最小値を割当て、割当てたデータ以外のベクトルのデータ列のデータにそれぞれ最小値又は最大値を割当て、割当てられたデータ以外のデータに中間値を割当てする方法、のうち少なくとも1つの方法を用いることを特徴とする。

【選択図】 図1

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000205041  
【住所又は居所】 宮城県仙台市青葉区米ヶ袋2-1-17-301  
【氏名又は名称】 大見 忠弘

【特許出願人】

【識別番号】 596089517  
【住所又は居所】 東京都文京区本郷4-1-4  
【氏名又は名称】 株式会社ウルトラクリーンテクノロジー開発研究所

【代理人】

申請人  
【識別番号】 100088096  
【住所又は居所】 東京都千代田区九段南4-5-11 富士ビル2階  
【氏名又は名称】 福森 久夫

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000205041]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 宮城県仙台市青葉区米ヶ袋2-1-17-301

氏 名 大見 忠弘

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [596089517]

1. 変更年月日 1996年 6月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都文京区本郷4-1-4

氏 名 株式会社ウルトラクリーンテクノロジー開発研究所

**THIS PAGE BLANK (11/10/10)**